

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-33269

⑬ Int. Cl. 5  
H 01 M 8/04  
8/06

識別記号 J 9062-4K  
K 9062-4K

⑭ 公開 平成4年(1992)2月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池装置

⑯ 特 願 平2-137383  
⑰ 出 願 平2(1990)5月28日

⑱ 発明者 糸山 保 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内

⑲ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明細書

1. 発明の名称

燃料電池装置

2. 特許請求の範囲

(1) 空気極、燃料極でなる単位セルを複数積層して構成された燃料電池本体と、上記空気極に酸化剤ガスを上記燃料極に燃料ガスを供給するそれぞれのガス供給手段を備えた燃料電池装置において、上記酸化剤ガス供給手段が供給する上記酸化剤ガスから酸素を選択的に分離するガス分離手段を備え、上記酸化剤ガスから選択的に分離した高濃度酸素ガスを上記空気極に供給することを特徴とする燃料電池装置。

(2) 空気極、燃料極でなる単位セルを複数積層して構成された燃料電池本体と、上記空気極に酸化剤ガスを上記燃料極に燃料ガスを供給するそれぞれのガス供給手段を備えた燃料電池装置において、上記酸化剤ガス供給手段が供給する上記酸化剤ガスから酸素を選択的に分

離し高濃度酸素ガスを得るガス分離手段と、分離した上記高濃度酸素ガスに上記ガス分離手段を通らないルートより上記酸化剤ガスを混入させる酸素濃度調節手段とを備え、上記空気極に濃度調節された酸素ガスを供給することを特徴とする燃料電池装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は燃料電池装置に関し、特に酸化剤ガスの単位セルへの供給手段の改良に関するものである。

(従来の技術)

第4図は例えば特公昭61-200873号公報に示された従来の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図であり、図において、(1)は燃料電池本体での空気極側、(2)は燃料電池本体での燃料極側、(3)は空気極側(1)に酸化剤ガスここで空気を昇圧供給する空気プロワ、(4)は酸化剤ガスの流量を調節する流量調節手段で、これら(3)、(4)が空気極側(1)のラインに

配され酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス供給手段(5)を構成している。(6)は燃料ガスの流量調節手段で燃料ガス極側(2)のラインに配され燃料極ガス供給手段(7)を構成している。(8)は窒素供給装置、(9)は流量調節手段、(10)、(11)はそれぞれ空気極(1)、燃料極(2)に連通するラインに設けられた遮断弁である。

次に動作について説明する。燃料電池停止中および起動～昇温中は(4)、(6)の流量調節手段は閉じられ、遮断弁(10)、(11)が閉となり(9)の流量調節手段を通して窒素供給装置の窒素が各極側(1)、(2)に供給される。次に発電中は遮断弁(10)、(11)が閉となり、流量調節手段(4)、(6)を通して酸化剤ガスおよび燃料ガスが各極側(1)、(2)に供給される。さてこの様な燃料電池の特性を支配する要因の一つとして、酸化剤ガスの流量、或は酸化剤ガス中の酸素濃度があり、流量を増加すればするほど、又酸素濃度が高いほど特性は向上する。このため

酸化剤ガスの有効利用を計ったものとして、第5図に例えば特開昭58-164165号公報に示された従来の他の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図である。図において、(1)ないし(11)は第3図と同等であるため省略、(12)は空気極(1)を通過した酸化剤ガスの排ガスを酸化剤ガス供給手段(5)のラインに戻す昇圧プロワ、(13)は昇圧プロワ(12)のラインに配された流量調節手段である。この場合は第3図の動作に加算され、発電中は、昇圧プロワ(12)が運転され空気極(1)を通過した排ガスの一部を流量調節手段(13)を通して酸化剤ガス供給手段側に戻され再利用される。

#### (発明が解決しようとする課題)

従来の燃料電池装置は以上のように構成されているので、酸化剤ガスとして空気をそのまま使用するため、酸化剤ガス中の酸素濃度が21%程度と低く、例えば酸素( $O_2$ )100%では単セル当たり100mV程度向上することが確認されているが、酸素濃度を高めて燃料電池特性の向上を計

ることができないという問題点があった。又酸素濃度の調節ができないため仮に濃度が純酸素状態において負荷が軽く(50%以下)なると単位セル電圧が過上昇して電池寿命が短くなるという問題点もあった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、酸化剤ガス中の酸素濃度を高め電池特性の向上を計るとともに酸化剤ガス中の酸素濃度が適正に調節され電池寿命を縮めることがない燃料電池装置を得ることを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

この発明に係る燃料電池装置は

#### 請求項1として

燃料電池本体の単位セルの空気極に酸化剤ガスを供給するガス供給手段が供給する酸化剤ガスから酸素を選択的に分離するガス分離手段を備えガス分離手段により分離した高濃度酸素ガスを空気極に供給するよう構成したもの。

#### 請求項2として

燃料電池本体の単位セルの空気極に酸化剤ガスを

供給するガス供給手段が、供給する酸化剤ガスから酸素を選択的に分離し高濃度酸素ガスを得るガス分離手段と、分離した高濃度酸素ガスに酸化剤ガスを混入させる酸素濃度調節手段を備え空気極に濃度調節された酸素ガスを供給するよう構成したものである。

#### (作用)

この発明における燃料電池装置におけるガス分離手段は酸化剤ガスから酸素を選択的に分離する。又酸素濃度調節手段は分離した高濃度酸素ガスに酸化剤ガスを所要量混入する。

#### (発明の実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の請求項1における燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図である。図において、(1)～(4)、(6)、(7)、(10)、(11)は第4図に示す従来の燃料電池発電装置のガス供給システムを示す系統図と同様であるのでその説明は省略する。(14)は酸化剤ガ

スの供給系統に設けられた酸化剤ガス（空気）から酸素を選択的に分離する例えば窒素ガス発生装置等のガス分離手段、(15)はガス分離手段(14)の後位に設けられた大気開放用の遮断弁で、これら(3), (4), (14), (15)で酸化剤ガス供給手段(16)が構成されている。

(17)はガス分離手段(14)の窒素発生側と酸化剤ガス供給手段(16)<sup>16</sup>の空気極側および燃料ガス供給手段(7)の燃料極側とを連通する窒素供給ライン、(17a)は窒素供給ライン(17)に設けられた窒素ガスの流量調節手段である。

次に動作について説明する。

燃料電池発電中は(4), (6)の流量調節手段を開き(10), (11), (15)の遮断弁を閉じる。空気プロア(1)で昇圧された空気はガス分離手段(14)を通り選択分離され酸素濃度の高い酸素ガスとなって空気極(1)に供給される。一方、ガス分離手段(14)で分離された窒素ガスは窒素供給ライン(17)に配され流量調節手段(17a)により大気に放出される。なお窒素ガス

の一部を遮断弁(10)の開口と流量調節手段(17a)により酸素ガスに混入させ酸素濃度調節に使用できる。燃料極(2)には燃料ガスが供給される。

次に燃料電池発電中以外即ち、起動昇温時および停止中は、流量調節手段(4), (6)を閉とし、遮断弁(10), (11)を開とする。この場合空気プロア(3)で昇圧された空気の内ガス分離器(14)で抽出された窒素ガスは遮断弁(10), (11)を通して両極(1), (2)に供給され、一方の高濃度酸素ガスは遮断弁(15)より大気に放出される。このように空気極に供給される酸化剤ガスの酸素濃度を高めることができる。さらに別の効果として窒素を同一线上で抽出できることによりポンベ等の別供給設備から供給するのに比較して窒素消費量が低減できる。

ここでこの実施例による具体的効果について説明する。窒素発生装置(ガス分離手段)は既存のもので空気中より99%純度の窒素が取り出せるものを使用するとすれば、電池空気極に供給する酸

化剤ガス中の酸素濃度の上昇による電池特性の向上は、負荷により変化するが100mV程度である。また混合ガスの場合は酸素濃度によりリニアに変化することが知られている。したがって窒素発生装置で発生した窒素を流量調節手段(17a)よりすべて放出し、電池の空気極(1)には窒素以外のガス即ち酸素ほぼ100%を供給すれば単位セル当たり約100mVの特性向上が出来る。また窒素の75%を放出し25%を遮断弁(10)を通して空気極(1)に供給すれば空気極(1)に供給される混合ガスの酸素濃度は50%となり約38mVの特性向上となる。

次にこの発明の請求項2について第2に示す燃料電池装置のガス供給システムに示す系統図で説明する。図において、(1)～(4), (6), (7), (14)～(17)は第1図に示す請求項1の燃料電池発電装置のガス供給システムに示す系統図と同様であるのでその説明は省略する。

(18)は窒素供給ライン(17)に設けられた遮断弁、(19), (20)はそれぞれ窒素供給ライン

(17)の空気極側、燃料極側に設けられた逆止弁、(21)は酸化剤ガス供給手段(16)のガス分離手段(14)を通るラインとバイパスさせ平行に設けられ、流量調節手段(22)を有する酸素濃度調節手段である。

この動作を発電中とその他の場合について説明する。

発電中は遮断弁(15), (18)を閉じ酸化剤ガスをガス分離手段(14)および流量調節手段(4)を通して酸素濃度の高い酸化剤ガスを空気極(1)へ供給する。また窒素は流量調節手段(17a)を通して大気へ放出する。ここでガス分離手段(14)を通る酸化剤ガスとバイパスラインの流量調節手段(22)を通る酸化剤ガス量の流量比を変化させることによって空気極(1)へ供給するガス中の酸素濃度を調整する。例えばガス分離手段(14)と流量調節手段(22)に供給する酸化剤ガスの流量を1:1に調整すると電池の空気極(1)に供給される混合ガスの酸素濃度は約33.3%となり単位セル当たり17mVの特性向

上となる。

このような、温度調節により高濃度酸素ガス供給で軽負荷時の単セル電圧の過上昇による電池寿命縮小を防ぎ適正な酸素濃度を得ることができる。なお、流量調節手段(22)に酸化剤ガスが100%供給される場合はガス分離手段(14)は休止することができる。

発電中以外では流量調節手段(4), (6), (22)を閉とし遮断弁(15), (18)を開として逆止弁(19), (20)を通して電池の両極(1), (2)に空素を供給するとともに、ガス分離手段(14)で分離された空素以外のガスは遮断弁(15)より大気に放出される。なお、電池の両極(1), (2)に供給する空素流量は流量調節手段(17)によって調節する。

次にこの発明の他の実施例を第3図の燃料電池装置のガス供給システムに示す系統図で説明する。図において、(1)～(4), (6), (14)～(22)は前記実施例と同様であり、その説明は省略する。(23)は流量調節手段(17)に連通する

空素ガス貯蔵器、(24)は空素ガス貯蔵器(23)に貯蔵された空素ガスを昇圧する空素ガス昇圧器、(25)は貯蔵された空素ガス移送量を調節する流量調節手段である。これによると第1図、第2図の場合で発電中の流量調節手段(17a)は空素ガスを大気に放出しているが、この空素ガスを空素ガス貯蔵器(23)に貯蔵し、発電中以外の状態において貯蔵された空素ガスを空素ガス昇圧器で昇圧し流量調節手段(25)から逆止弁(19), (20)を通して電池の両極(1), (2)に供給する方法としても良い。

#### (発明の効果)

以上のように、この発明の請求項1によれば燃料電池本体の単位セルの空気極に酸化剤ガスを供給するガス供給手段が供給する酸化剤ガスから酸素を選択的に分離し高濃度酸素ガスを得るガス分離手段と分離した高濃度酸素ガスに~~ガス分離手段を通りながら~~酸化剤ガスを混入させる酸素濃度調節手段とを備え、空気極に温度調節された酸素ガスを供給するよう構成したので、電池特性の調節が容易となり、特性向上と電池寿命を適正化できる燃料電池装置が得られる効果がある。

又、この発明の請求項2によれば燃料電池本体の

単位セルの空気極に酸化剤ガスを供給するガス供給手段が供給する酸化剤から酸素を選択的に分離し高濃度酸素ガスを得るガス分離手段と分離した高濃度酸素ガスに~~ガス分離手段を通りながら~~酸化剤ガスを混入させる酸素濃度調節手段とを備え、空気極に温度調節された酸素ガスを供給するよう構成したので、電池特性の調節が容易となり、特性向上と電池寿命を適正化できる燃料電池装置が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

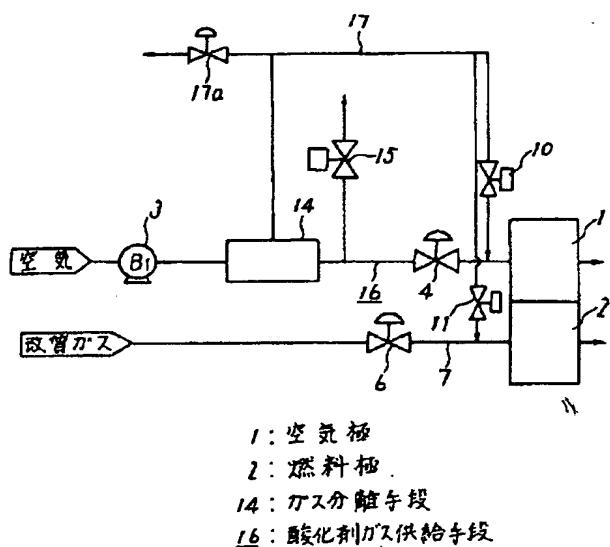
第1図は、この発明における請求項1の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図、第2図は、この発明における請求項2の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図、第3図は、第2発明における他の実施例のガス供給システムを示す系統図、第4図は従来の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図、第5図は従来の他の燃料電池装置のガス供給システムを示す系統図である。

図において、(1)は空気極、(2)は燃料極、

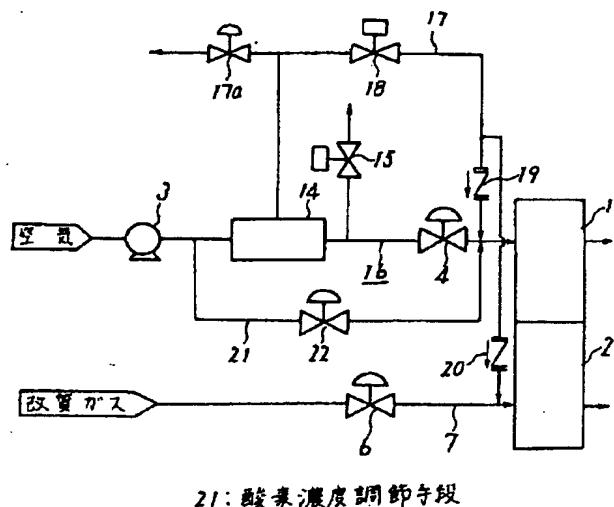
16 酸化剤  
(5)は空気極ガス供給手段、(14)はガス分離手段、(21)は酸素濃度調節手段である。  
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大岩 増雄

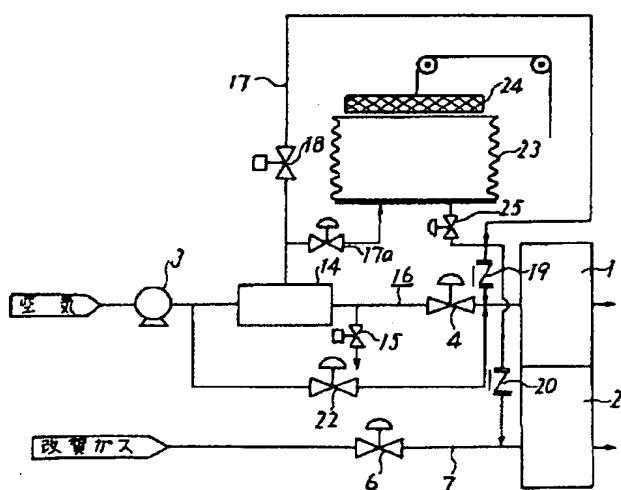
第1図



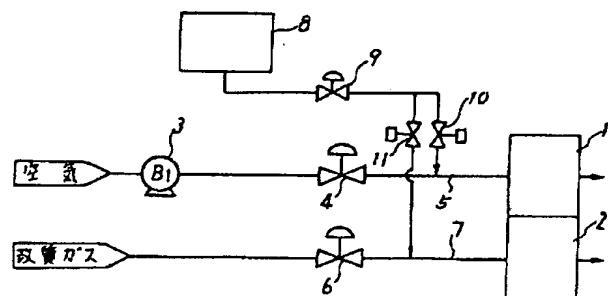
第2図



第3図



第4図



第5図

